



(10) **DE 10 2014 019 491 A1** 2015.04.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 019 491.4**

(22) Anmeldetag: **23.12.2014**

(43) Offenlegungstag: **23.04.2015**

(51) Int Cl.: **F16D 48/06 (2006.01)**

B60W 30/186 (2012.01)

(71) Anmelder:
Daimler AG, 70327 Stuttgart, DE

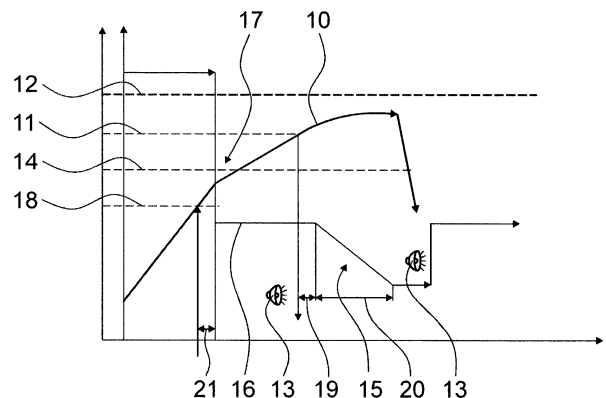
(72) Erfinder:
**Beitler, Hubert, Dr., 71272 Renningen, DE;
Schröder, Joachim, Dipl.-Ing., 70374 Stuttgart,
DE; Schumann, Falk, 71111 Waldenbuch, DE**

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kraftfahrzeugvorrichtung mit einer manuellen Lastschaltkupplung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kraftfahrzeugvorrichtung mit einer manuellen Lastschaltkupplung, einem Temperatursensor zur Erfassung einer Kupplungstemperatur (10), einer Steuer- und/oder Regeleinheit zur Bestimmung der Kupplungstemperatur (10) mittels des Temperatursensors, und einer visuellen, akustischen und/oder haptischen Signalisierungseinheit, wobei die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, einen Fahrer mittels der Signalisierungseinheit bei Überschreiten einer vordefinierten Kupplungstemperatur zu warnen sowie ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Kraftfahrzeugvorrichtung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftfahrzeugvorrichtung mit einer manuellen Lastschaltkupplung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5.

[0002] Es sind bereits Kraftfahrzeugvorrichtung bekannt, die eine automatisierte Kupplung, eine Aktuatorik für die Kupplung und eine Steuer- und/oder Regeleinheit aufweisen, wobei die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, die Aktuatorik in Abhängigkeit von einer Kupplungstemperatur anzusteuern.

[0003] Aus der DE 10 2008 021 984 A1 ist bereits eine Kraftfahrzeugvorrichtung mit einer manuellen Lastschaltkupplung, einem Temperatursensor zur Erfassung einer Kupplungstemperatur, einer Steuer- und/oder Regeleinheit zur Bestimmung der Kupplungstemperatur mittels des Temperatursensors, und einer visuellen, akustischen und/oder haptischen Signalisierungseinheit bekannt.

[0004] Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine Kundenzufriedenheit zu steigern. Sie wird durch eine erfindungsgemäße Kraftfahrzeugvorrichtung entsprechend dem Anspruch 1 und ein Verfahren entsprechend dem Anspruch 5 gelöst.

[0005] Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Die Erfindung geht aus von einer Kraftfahrzeugvorrichtung mit einer manuellen Lastschaltkupplung, einem Temperatursensor zur Erfassung einer Kupplungstemperatur, einer Steuer- und/oder Regeleinheit zur Bestimmung der Kupplungstemperatur mittels des Temperatursensors, und einer visuellen, akustischen und/oder haptischen Signalisierungseinheit.

[0007] Es wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, einen Fahrer mittels der Signalisierungseinheit bei Überschreiten einer vordefinierten Kupplungstemperatur zu warnen. Dadurch kann ein Kupplungsschutz für eine manuelle Schaltkupplung verbessert werden, wodurch eine Ausfallwahrscheinlichkeit gesenkt werden kann. Durch eine erfindungsgemäße Ausbildung kann somit eine Kundenmobilität gesteigert werden, eine Wahrscheinlichkeit, dass ein Fahrer mit seinem Kraftfahrzeug aufgrund einer defekten Lastschaltkupplung liegen bleibt, gesenkt werden, und eine Lebensdauer der Lastschaltkupplung erhöht werden. Insgesamt kann somit eine Kundenzufriedenheit gesteigert werden. Unter einer „manuellen Lastschaltkupplung“ soll in diesem Zusammenhang eine Lastschaltkupplung verstanden werden, deren Betätigungskraft von einem Fahrer aufgebracht wird. Unter einer „manuel-

len Lastschaltkupplung“ soll insbesondere nicht eine Kupplung verstanden werden, die einen Aktuator zur Betätigung aufweist, der von der Steuer- und/oder Regeleinheit für einen automatisierten Schaltvorgang oder Anfahrvorgang angesteuert werden kann. Unter einer „Steuer- und/oder Regeleinheit“ soll insbesondere eine Einheit mit zumindest einem Steuergerät verstanden werden. Unter einem „Steuergerät“ soll insbesondere eine Einheit mit einer Prozessoreinheit und mit einer Speichereinheit sowie mit einem in der Speichereinheit gespeicherten Betriebsprogramm verstanden werden. Grundsätzlich kann die Steuer- und/oder Regeleinheit mehrere untereinander verbundene Steuergeräte aufweisen, die vorzugsweise dazu vorgesehen sind, über ein Bussystem, wie insbesondere ein CAN-Bussystem, miteinander zu kommunizieren. Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell programmiert, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden.

[0008] Weiter wird vorgeschlagen, dass in der Steuer- und/oder Regeleinheit ein erster Temperaturgrenzwert hinterlegt ist, der kleiner ist als eine kritische Kupplungstemperatur, wobei die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, bei einem Überschreiten des ersten Temperaturgrenzwertes mittels der Signalisierungseinheit eine Warnung an den Fahrer auszugeben, und dass in der Steuer- und/oder Regeleinheit ein zweiter Temperaturgrenzwert hinterlegt ist, der kleiner ist als der erste Temperaturgrenzwert, wobei die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, bei einem Unterschreiten des zweiten Temperaturgrenzwertes die Warnung an den Fahrer aufzuheben. Dadurch kann eine Bedingung für die Warnung an den Fahrer geschaffen werden, die eine zuverlässige Warnung vor einem Kupplungsausfall ermöglicht, wodurch dem Fahrer ausreichend Zeit zur Reaktion auf die Warnung gegeben werden kann. Zudem kann eine einfache Bedingung für das Aufheben der Warnung geschaffen werden. Das Aufheben der Warnung kann dabei grundsätzlich auch in Abhängigkeit von anderen Bedingungen erfolgen, wie insbesondere nach einer definierten Zeitspanne oder besonders vorteilhaft in Abhängigkeit von einer Differenzdrehzahl in der Lastschaltkupplung. Beispielsweise kann als weitere oder alternative Bedingung zum Aufheben der Warnung eine Differenzdrehzahl von Null definiert werden, d. h. die Warnung wird aufgehoben, wenn die Lastschaltkupplung vollständig geschlossen ist.

[0009] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Signalisierungseinheit eine Anzeigeeinheit aufweist und die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, als Warnung an den Fahrer eine Anzeige zu aktivieren, die den Fahrer zur Reduzierung eines Reibenergieeintrags in die Kupplung auffordert. Dadurch kann der Fahrer besonders einfach auf den drohenden Kupplungsausfall hingewiesen werden. Besonders bevorzugt wird der Fahrer gleichzeitig oder zeit-

lich verzögert durch ein akustisches Signal auf die Anzeige hingewiesen. Unter einer „Anzeige“ soll dabei insbesondere eine grafische Textanzeige und/oder eine Anzeige eines vordefinierten Symbols verstanden werden.

[0010] Außerdem ist es vorteilhaft, wenn die Steuer- und/oder Regeleinheit eine Überlastschutzfunktion aufweist, die dazu vorgesehen ist, zeitlich nach einer Warnung an den Fahrer einen Motoreingriff vorzunehmen. Dadurch kann der Reibenergieeintrag gesenkt werden, wodurch eine Wahrscheinlichkeit für einen Kupplungsausfall auch dann gesenkt werden kann, wenn der Fahrer nicht auf die Warnung mittels der Signalisierungseinheit reagiert. Unter einem „Motoreingriff“ soll dabei insbesondere eine Vorgabe einer Maximaldrehzahl und/oder eines Maximalmoments durch die Steuer- und/oder Regeleinheit verstanden werden.

[0011] Zudem wird ein Verfahren zum Betrieb einer Kraftfahrzeugvorrichtung vorgeschlagen, bei dem ein Temperatursensor eine Kupplungstemperatur einer manuellen Lastschaltkupplung erfasst und eine Steuer- und/oder Regeleinheit die Kupplungstemperatur mittels des Temperatursensors bestimmt, wobei die Steuer- und/oder Regeleinheit einen Fahrer mittels einer visuellen, akustischen und/oder haptischen Signalisierungseinheit beim Überschreiten einer vordefinierten Kupplungstemperatur warnt.

[0012] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. In der Figur ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Figur, die Figurenbeschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0013] Die einzige Fig. 1 zeigt ein Diagramm für ein Verfahren zum Schutz einer manuellen Lastschaltkupplung einer Kraftfahrzeugvorrichtung. Die Kraftfahrzeugvorrichtung, die nicht näher dargestellt ist, umfasst die Lastschaltkupplung, einen Temperatursensor zur Erfassung einer Kupplungstemperatur **10** und eine Steuer- und Regeleinheit. Die manuelle Lastschaltkupplung ist als eine Reibkupplung ausgebildet. Sie umfasst Kupplungslamellen, die zur Herstellung einer drehfesten Verbindung reibschlüssig miteinander in Kontakt gebracht werden. Zur Betätigung der Lastschaltkupplung umfasst die Kraftfahrzeugvorrichtung ein nicht näher dargestelltes Kupplungspedal, das von einem Fahrer betätigt werden kann. Mittels des Kupplungspedals kann eine der Kupplungslamellen, die als eine Anpressplatte ausgebildet ist, bewegt werden. Als Kupplungstemperatur wird von dem Temperatursensor eine Temperatur an der Oberfläche der als Anpressplatte ausgebildeten Kupplungslamelle erfasst, wobei der Temperatur-

sensor die Kupplungstemperatur **10** direkt oder indirekt erfassen kann.

[0014] Die Lastschaltkupplung dient zur Verbindung einer nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine mit einem nicht näher dargestellten Getriebe, welches zur Schaltung von Getriebegehängen vorgesehen ist. Die Lastschaltkupplung stellt eine Anfahrunktionalität bereit. Durch sukzessives Schließen der Lastschaltkupplung kann eine Drehzahl einer Getriebeingangswelle auf eine Drehzahl **16** der Brennkraftmaschine beschleunigt werden. Die Lastschaltkupplung wird dabei schlupfend betrieben. Ein Reibenergieeintrag in die Lastschaltkupplung, von dem die Kupplungstemperatur **10** abhängt, hängt insbesondere von der Drehzahl **16** und einem Drehmoment der Brennkraftmaschine, welche der Fahrer über ein Fahrpedal vorgibt, und eine Zeitdauer, über die die Lastschaltkupplung schlupfend betrieben wird, ab. Beides wird direkt von dem Fahrer vorgegeben.

[0015] Der Temperatursensor kann unterschiedliche Ausgestaltungen aufweisen. Beispielsweise kann der Temperatursensor die Kupplungstemperatur **10** direkt erfassen, indem er direkt die Temperatur der Kupplungslamellen erfasst. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, dass der Temperatursensor die Kupplungstemperatur **10** indirekt erfasst, indem er beispielsweise eine Temperatur eines Öls, das zur Kühlung der Lastschaltkupplung vorgesehen ist, erfasst. Die Steuer- und Regeleinheit ist dazu vorgesehen, die Kupplungstemperatur **10** mittels des Temperatursensors zu bestimmen. Insbesondere wenn der Temperatursensor die Kupplungstemperatur **10** indirekt erfasst, kann die Steuer- und Regeleinheit dazu vorgesehen sein, die Kupplungstemperatur **10** aus einem von dem Temperatursensor erfassten Messsignal zu berechnen.

[0016] Ferner umfasst die Kraftfahrzeugvorrichtung eine Signalisierungseinheit, die dazu vorgesehen ist, Warnungen **13** oder Hinweise an den Fahrer auszugeben. Die Signalisierungseinheit umfasst insbesondere eine Anzeigeeinheit, die dazu vorgesehen ist, die Warnungen **13** und Hinweise dem Fahrer visuell darzustellen. Die Anzeigeeinheit umfasst vorzugsweise ein Grafikdisplay, auf dem beliebige Texte und beliebige Symbole als Warnung **13** darstellbar sind. Alternativ oder zusätzlich kann die Anzeigeeinheit auch eine begrenzte Anzahl von Symbolen aufweisen, die zur Visualisierung der Warnung **13** oder des Hinweises beleuchtet werden. Ferner kann die Signalisierungseinheit einen Lautsprecher oder Tongenerator aufweisen, über den zusätzlich oder alternativ zu einer Anzeige der Warnung **13** auf der Anzeigeeinheit ein Tonsignal als Warnung **13** ausgegeben wird. Durch ein zusätzliches Tonsignal kann eine Aufmerksamkeit des Fahrers auf die auf der Anzeigeeinheit dargestellte Warnung **13** gelenkt werden. Ebenfalls denkbar ist, dass die Signalisierungseinheit dazu

vorgesehen ist, dem Fahrer die Warnung **13** oder den Hinweise haptisch zu signalisieren, wie beispielsweise durch Vibration des Kupplungspedals.

[0017] Die Lastschaltkupplung weist eine konstruktiv bedingte kritische Kupplungstemperatur **12** auf, bei der die Lastschaltkupplung irreversibel beschädigt werden kann. Die kritische Kupplungstemperatur **12** wird insbesondere erreicht, wenn an der Lastschaltkupplung eine hohe Reibleistung übertragen wird, während die Lastschaltkupplung schlupfend betrieben wird. Ein solcher Zustand kann beispielsweise auftreten, wenn der Fahrer bei einem Anfahren das Kupplungspedal über einen längeren Zeitraum schlupfend betätigt oder wenn ein zu hohes Motormoment vorliegt. Insbesondere während des Anfahrens überwacht die Steuer- und Regeleinheit mittels des Temperatursensors die Kupplungstemperatur **10**.

[0018] Die Steuer- und Regeleinheit ist dazu vorgesehen, bei Überschreiten einer vordefinierten Kupplungstemperatur den Fahrer mittels der Signalisierungseinheit zu warnen. Die vordefinierte Kupplungstemperatur ist dabei als ein erster Temperaturgrenzwert **11** in der Steuer- und Regeleinheit hinterlegt. Bei Überschreiten des ersten Temperaturgrenzwertes **11** gibt die Steuer- und Regeleinheit mittels der Signalisierungseinheit an den Fahrer die Warnung **13** aus, die den Fahrer auf die erhöhte Kupplungstemperatur **10** hinweist. Der erste Temperaturgrenzwert **11**, der in der Steuer- und Regeleinheit hinterlegt ist, ist dabei so gewählt, dass die Warnung **13** ausgegeben wird, unmittelbar bevor die kritische Kupplungstemperatur **12** erreicht wird. Liegt beispielsweise die kritische Kupplungstemperatur **12**, ab der ein Ausfall der Lastschaltkupplung zu befürchten ist, bei 400°C, kann als erster Temperaturgrenzwert **11** in der Steuer- und Regeleinheit eine Temperatur von 350°C hinterlegt werden.

[0019] Weiter ist in der Steuer- und Regeleinheit ein zweiter Temperaturgrenzwert **14** hinterlegt. Bei Unterschreiten des zweiten Temperaturgrenzwertes **14** hebt die Steuer- und Regeleinheit die Warnung **13** an den Fahrer wieder auf. In dem in **Fig. 1** dargestellten Diagramm liegt der zweite Temperaturgrenzwert **14** bei 300°C.

[0020] Die Steuer- und Regeleinheit aktiviert als Warnung **13** insbesondere eine Anzeige der Anzeigeeinheit, die den Fahrer auffordert, einen Reibenergieeintrag zu reduzieren. Die Anzeige kann beispielsweise als eine Klartextanzeige in einem Multifunktionsdisplay ausgebildet sein. Mit der Anzeige im Klartext wird dem Fahrer signalisiert, dass die Kupplungstemperatur **10** zu hoch ist. Gleichzeitig wird der Fahrer aufgefordert, eine Stellung des Fahrpedals oder eine Stellung des Kupplungspedals zu verändern, um den Reibenergieeintrag in die Lastschaltkupplung zu senken.

[0021] Weiter weist die Steuer- und Regeleinheit eine Überlastschutzfunktion auf, die dazu vorgesehen ist, zeitlich nach der Warnung **13** an den Fahrer einen Motoreingriff **15** vorzunehmen. Nachdem mittels der Signalisierungseinheit die Warnung **13** ausgegeben wurde, überwacht die Steuer- und Regeleinheit weiter die Kupplungstemperatur **10**. Stellt die Steuer- und Regeleinheit mittels des Temperatursensors fest, dass die Kupplungstemperatur **10** trotz aktiver Warnung **13** weiter ansteigt, wird die Überlastschutzfunktion aktiviert. Eine in der Steuer- und Regeleinheit hinterlegte Zeitspanne **19**, nach der die Überlastschutzfunktion aktiviert wird, kann beispielsweise zwei Sekunden betragen. Mittels des Motoreingriffs **15** beschränkt die Überlastschutzfunktion die Drehzahl **16** der Brennkraftmaschine. Innerhalb einer definierten Zeitspanne **20**, wie beispielsweise vier Sekunden, wird die Drehzahl **16** der Brennkraftmaschine auf eine Leerlaufdrehzahl abgesenkt, sofern der Reibenergieeintrag nicht durch den Fahrer gesenkt wird.

[0022] Mit dem Motoreingriff **15** und dem Absenken der Drehzahl **16** der Brennkraftmaschine sinkt der Reibenergieeintrag. Dadurch beginnt auch die Kupplungstemperatur **10** zu sinken. Sobald die Kupplungstemperatur **10** unter den zweiten Temperaturgrenzwert **14** fällt, werden die Warnung **13** und die Überlastschutzfunktion und damit der Motoreingriff **15** deaktiviert.

[0023] Parallel zu der Warnung **13** kann die Steuer- und Regeleinheit weitere Überlastschutzfunktionen aufweisen, die dazu vorgesehen sind, einen Motoreingriff **17** zeitlich vor der Warnung **13** vorzunehmen. Beispielsweise können die Drehzahl **16** der Brennkraftmaschine und/oder das Drehmoment der Brennkraftmaschine durch die weiteren Überlastschutzfunktionen beschränkt werden, wenn die Kupplungstemperatur **10** einen Temperaturgrenzwert **18** erreicht, der unterhalb des ersten Temperaturgrenzwertes **11** liegt und der sich grundsätzlich von dem zweiten Temperaturgrenzwert **14** unterscheiden kann. Dadurch kann ein Zeitpunkt, an dem der erste Temperaturgrenzwert **11** erreicht wird, hinausgezögert werden. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel aktiviert die Steuer- und Regeleinheit die weitere Überlastschutzfunktion nach einer Zeitspanne **21** von zwei Sekunden, nachdem die Kupplungstemperatur **10** den Temperaturgrenzwert **17** erreicht hat, wenn gleichzeitig eine Raddrehzahl von Null vorliegt, d. h. das Fahrzeug wird mit schleifender Lastschaltkupplung an einer Steigung gehalten.

Bezugszeichenliste

10	Kupplungstemperatur
11	erster Temperaturgrenzwert
12	kritische Kupplungstemperatur
13	Warnung

- 14 zweiter Temperaturgrenzwert
- 15 Motoreingriff
- 16 Drehzahl
- 17 Motoreingriff
- 18 Temperaturgrenzwert
- 19 Zeitspanne
- 20 Zeitspanne
- 21 Zeitspanne

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102008021984 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugvorrichtung mit einer manuellen Lastschaltkupplung, einem Temperatursensor zur Erfassung einer Kupplungstemperatur (10), einer Steuer- und/oder Regeleinheit zur Bestimmung der Kupplungstemperatur (10) mittels des Temperatursensors, und einer visuellen, akustischen und/oder haptischen Signalisierungseinheit, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, einen Fahrer mittels der Signalisierungseinheit bei Überschreiten einer vordefinierten Kupplungstemperatur zu warnen.

2. Kraftfahrzeugvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Steuer- und/oder Regeleinheit ein erster Temperaturgrenzwert (11) hinterlegt ist, der kleiner ist als eine kritische Kupplungstemperatur (12), wobei die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, bei einem Überschreiten des ersten Temperaturgrenzwertes (11) mittels der Signalisierungseinheit eine Warnung (13) an den Fahrer auszugeben, und dass in der Steuer- und/oder Regeleinheit ein zweiter Temperaturgrenzwert (14) hinterlegt ist, der kleiner ist als der erste Temperaturgrenzwert (11), wobei die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, bei einem Unterschreiten des zweiten Temperaturgrenzwertes (14) die Warnung (13) an den Fahrer aufzuheben.

3. Kraftfahrzeugvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Signalisierungseinheit eine Anzeigeeinheit aufweist und die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, als Warnung (13) an den Fahrer eine Anzeige zu aktivieren, die den Fahrer zur Reduzierung eines Reibenergieeintrags in die Kupplung auffordert.

4. Kraftfahrzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit eine Überlastschutzfunktion aufweist, die dazu vorgesehen ist, zeitlich nach einer Warnung (13) an den Fahrer einen Motoreingriff (15) vorzunehmen.

5. Verfahren zum Betrieb einer Kraftfahrzeugvorrichtung, bei dem ein Temperatursensor eine Kupplungstemperatur (10) einer manuellen Lastschaltkupplung erfasst und eine Steuer- und/oder Regeleinheit die Kupplungstemperatur (10) mittels des Temperatursensors bestimmt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit einen Fahrer mittels einer visuellen, akustischen und/oder haptischen Signalisierungseinheit bei Überschreiten einer vordefinierten Kupplungstemperatur warnt.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

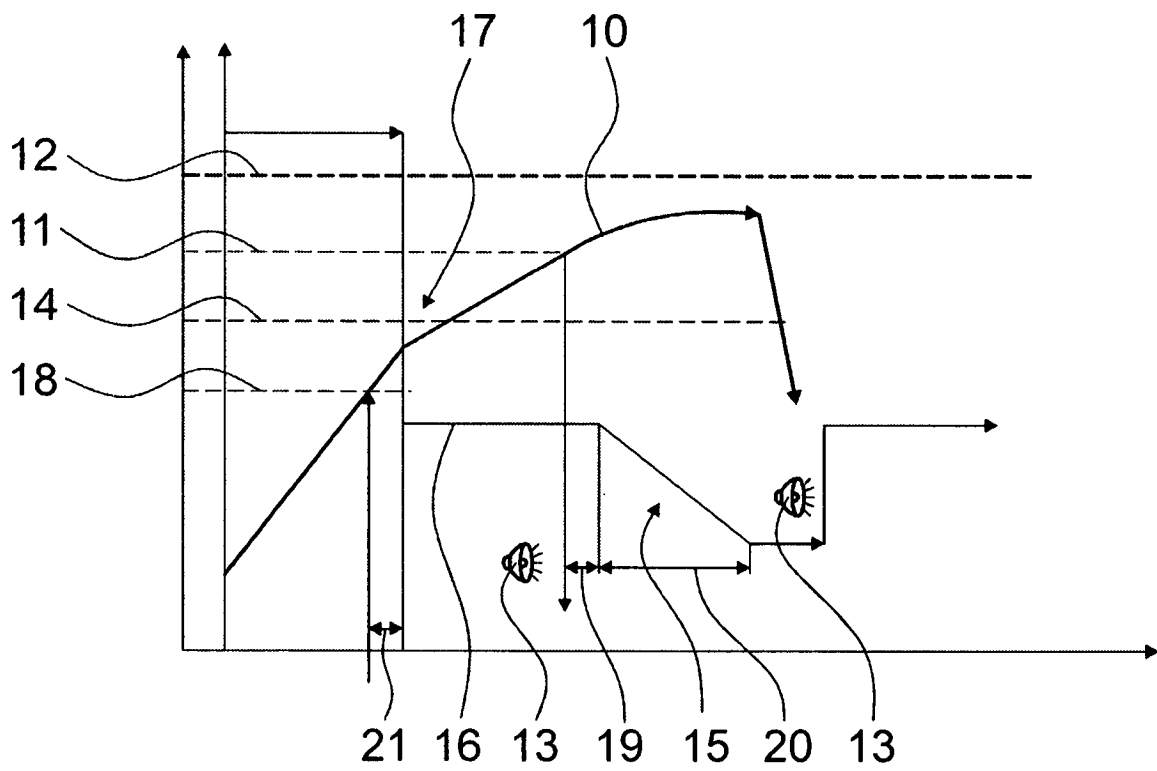


Fig. 1